

Zeitschrift:	Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber:	Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band:	28 (1935)
Heft:	1
Artikel:	Die stratigraphischen Verbeitung der tertiären Orbitoiden, mit speziellen Berücksichtigung ihres Vorkommens in Nord-Venezuela und Nord-Marokko
Autor:	Senn, Alfred
Kapitel:	I: Einleitung
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-159500

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die stratigraphische Verbreitung der tertiären Orbitoiden,

mit spezieller Berücksichtigung ihres Vorkommens
in Nord-Venezuela und Nord-Marokko.

Von ALFRED SENN, Basel.

Mit 2 Tabellen (Taf. VIII und IX) und 1 Textfigur¹).

Inhalt.

	Seite
I. Einleitung	51
II. Die stratigraphische Verbreitung der Orbitoiden in Nordwest-Venezuela	57
III. Die stratigraphische Verbreitung der Orbitoiden in Nordwest-Marokko	84
IV. Die stratigraphische Verbreitung der Orbitoiden in Südalien und Sizilien	93
V. Beobachtungen über Aufarbeitung von Foraminiferen	96
VI. Die stratigraphische Verbreitung der Orbitoiden im allgemeinen . .	99
VII. Die Deutung der Altersdifferenzen im Auftreten der Orbitoidengenera	106
VIII. Die Bedeutung der Orbitoiden als Leitfossilien	107
IX. Literatur	108

I. Einleitung.

Am Ende des vorigen Jahrhunderts gelangten unabhängig voneinander arbeitende Forscher, H. DOUVILLÉ einerseits (Lit. 31) und R. D. M. VERBEEK andererseits (Lit. 116), in weit auseinanderliegenden Gebieten zu der Ansicht, dass die Orbitoidengattungen *Orbitoides* D'ORBIGNY (s. str.), *Discocyclina* GÜMBEL (= *Orthophragmina* MUNIER-CHALMAS) und *Lepidocyclina* GÜMBEL successive die Oberkreide, das Eocän und das Oligocän resp. Miocän charakterisieren.

Man muss die Schwierigkeiten kennen, die dem Tertiärstratigraphen daraus erwachsen, dass im Tertiär so vorzügliche Leit-

¹) Tafel VIII und Textfigur, die sich auf Venezuela beziehen, wurden englisch beschriftet, da sie hauptsächlich Geologen englischer Zunge interessieren dürften.

fossilien, wie die Ammoniten, vollständig fehlen, um zu verstehen, eine wie freudige Aufnahme und rasche Verbreitung die VERBEEK-DOUVILLÉ'sche Entdeckung gefunden hat. Zwar traten schon von 1904 an einige italienische Geologen in scharfe Opposition zu dieser Ansicht, indem sie behaupteten, dass in Südalien *Orbitoides* s. str., *Discocyclina*, *Lepidocyclina* und sogar *Miogypsina* in grosse Nummuliten führenden Eocänschichten auftraten, woraus sie folgerten, dass den Orbitoidengattungen keine Bedeutung für die stratigraphische Gliederung des Tertiär-Systems zukomme. Es entstand so ein bis heute andauernder Meinungsstreit, in welchem auf der einen Seite hauptsächlich HENRI und ROBERT DOUVILLÉ, auf der andern vornehmlich G. CHECCHIA-RISPOLI, unterstützt von P. L. PREVER, F. SACCO und G. DI STEFANO, standen. Eine mittlere Stellung nimmt A. SILVESTRI ein, der zwar bis in die neueste Zeit (1931, Lit. 94, p. 32) verneint, dass der Beweis des Auftretens der Lepidocyclinen im italienischen Eocän bis jetzt erbracht wurde, der aber gleichzeitig das Zusammenvorkommen von Discocyclinen und Lepidocyclinen im Priabonien des Apennin, welche Stufe er ins Untere Oligocän verweist, annimmt²⁾. In diesem Meinungsstreit siegte offensichtlich die Ansicht der französischen Forscher, wohl besonders infolge der grossen Autorität des „*Traité*“ von E. HAUG, durch welchen sie eine grosse Verbreitung und folgende Darstellung fand (Lit. 49, p. 1165, 1420, 1600, 1608):

<i>Orbitoides</i> s. str.	Obere Kreide, vom Campanien an
„ <i>Orthophragmina</i> “	Montien bis Ludien
<i>Lepidocyclina</i>	Rupélien bis unteres Burdigalien
<i>Miogypsina</i>	Burdigalien

Erst als relativ spät (von 1917 an) die genauere Erforschung der nordamerikanischen Orbitoiden-Schichten einsetzte, erkannte man, dass in Amerika die stratigraphische Verbreitung der Orbitoiden insofern von der in Europa und Indien erkannten abweicht, als dort die Lepidocyclinen im Obereocän mit den letzten Discocyclinen vergesellschaftet sind.

Seither ist in Amerika, hauptsächlich auch infolge der durch die Petroleumindustrie veranlassten, intensiven geologischen Erforschung dieser Länder, die stratigraphische Verbreitung der Orbitoiden genau bekannt geworden. Dasselbe gilt für den ostindischen Archipel, so dass wir heute vornehmlich in drei Hauptgebieten über die stratigraphische Verbreitung der Orbitoiden eingehend unterrichtet sind: Europa (im besonderen Aquitaine und Piemont), Amerika (worunter ich im Rahmen dieser Arbeit die Vereinigten Staaten,

²⁾ Ich werde später nochmals auf die Streitfrage des Auftretens der Lepidocyclinen im italienischen Eocän zu sprechen kommen.

Mittelamerika und die Antillen verstehen) und Ostindien (womit der ostindische Archipel gemeint ist)³⁾.

In den letzten Jahren hatte ich Gelegenheit, im Laufe biostratigraphischer Untersuchungen, die ich im Auftrage von Erdölgesellschaften im nördlichen Venezuela und im nördlichen Marokko, durchführte, mich auch mit der stratigraphischen Verbreitung der Orbitoiden in diesen Ländern zu beschäftigen, und ich habe Verhältnisse angetroffen, die in mancher Hinsicht etwas abweichen von dem, was aus den nördlich vorgelagerten Gebieten von Amerika (im oben definierten Sinne) und Europa bekannt geworden ist.

Die Untersuchungen in Venezuela (Staaten Falcón und Lara) wurden ausgeführt im Auftrage der NORTH VENEZUELAN PETROLEUM COMPANY LTD. in den Jahren 1927 bis 1932. Was das Studium der Orbitoiden anbelangt, so beschränkte ich mich in der Hauptsache auf die Bestimmung der Gattungen, während die genaue spezifische Bestimmung durch Spezialisten vorgenommen wurde. So sind bereits zwei auf unser Orbitoiden-Material sich beziehende Arbeiten erschienen, die eine von N. E. GORTER & I. M. VAN DER VLERK (Lit. 47), die andere von D. W. GRAVELL (Lit. 48). Da in beiden Arbeiten einige auf ungenügender Verbindung zwischen den in Venezuela tätigen Geologen und den in Holland und Amerika arbeitenden Paläontologen beruhende Irrtümer unterlaufen sind, und da das von den erwähnten Autoren bearbeitete Material nur den kleinsten Teil des von mir untersuchten Materials ausmacht, scheint es mir heute angebracht, einen kurzen Überblick über die Auffeinanderfolge der Formationen und die in ihnen enthaltenen Orbitoidenfaunen zu geben.

Der NORTH VENEZUELAN PETROLEUM COMPANY, besonders ihrem Direktor, Herrn R. BEAUMONT in London und dem Chefgeologen, Herrn Dr. H. G. KUGLER, zurzeit in Trinidad, schulde ich für die Erlaubnis zu vorliegender Veröffentlichung grossen Dank. Ganz besonders verpflichtet bin ich dem letzteren für seine grosszügige und weitblickende Unterstützung, die er meinen Untersuchungen stets zuteil werden liess. Dankbar gedenke ich auch der vielen Kollegen, die ausser Dr. KUGLER und mir am Sammeln des Orbitoiden-Materialees sich beteiligten, mich mit stratigraphischen Angaben unterstützten und die ich auf Exkursionen begleiten durfte, die Herren Drs W. BERNOLLI, J. O. BOWER, W. BRUDERER, E. BUCK, P. CHRIST, O. GUTZWILLER, H. D. HEDBERG, L. KEHRER, W. T. KELLER, P. LEUZINGER, E. H. LOLLAR, P. MEESMANN †, R. H. MITCHELL, H. SUTER, L. VONDERSCHMITT, C. WIEDENMAYER.

Die Untersuchungen in Marokko (Gegend zwischen Ouezzane und Souk el Arba du Rharb), mit denen ich von Oktober 1933

³⁾ Es sei hier bemerkt, dass Orbitoiden auch in andern Gebieten der Erde vorkommen. Es sollen aber im Rahmen dieser Arbeit nur einige Haupt-Regionen Berücksichtigung finden, aus denen die stratigraphische Verbreitung der Orbitoiden durch eingehendes Studium der Profile genau bekannt geworden ist.

bis Juli 1934 beschäftigt war, wurden veranlasst durch Herrn L. MIGAUX, Direktor des BUREAU DE RECHERCHES ET DE PARTICIPATIONS MINIÈRES (B.R.P.M.) in Rabat, und Herrn H. DE CIZANCOURT, Chefgeologe der COMPAGNIE FRANÇAISE DES PÉTROLES in Paris. Ich bin diesen Herren zu grossem Dank verpflichtet für die Erlaubnis, einige Resultate der in ihrem Auftrage ausgeführten Studien hier veröffentlichen zu können, sowie für die weitherzige Unterstützung, die sie mir in jeder Hinsicht zuteil werden liessen. Mein Dank gebührt auch Herrn Dr. J. LACOSTE, dem Chefgeologen des B.R.P.M. in Rabat, dessen hohe Kompetenz in allen Fragen der Rif-Geologie mir jederzeit zur Verfügung stand. Der Liebenswürdigkeit von Frau M. DE CIZANCOURT, welche die Bearbeitung des umfangreichen Nummuliten-Materiales übernommen hat, verdanke ich es, einige von ihr ausgeführte, vorläufige Nummuliten-Bestimmungen schon hier verwerten zu dürfen.

Die diesen Untersuchungen zugrunde liegenden detaillierten Profilaufnahmen, die Aufsammlungen des Materiales, sowie das Studium der Orbitoiden wurde zum grössten Teil von mir selbst ausgeführt. Die Bestimmung der Orbitoiden wurde dadurch wesentlich erleichtert, dass sie sich nicht nur auf Material aus harten Gesteinen stützen musste, sondern dass mir von fast sämtlichen Fundstellen auch zahllose freie, durch Schlämme erhaltene Orbitoiden zur Verfügung standen, im Gegensatz zu BOURCART & DAVID, welche fast ganz auf Gesteinsdünnenschliffe angewiesen waren (Lit. 9, p. 54). Herrn V. OSTROWSKY in Rabat bin ich für die Anfertigung einer grossen Zahl von Anschliffen freier Orbitoiden grossen Dank schuldig. In der vorliegenden Arbeit werden nur einige vorläufige Angaben gemacht, während beabsichtigt ist, später in Zusammenarbeit mit Frau DE CIZANCOURT eine eingehende stratigraphisch-paläontologische Darstellung zu veröffentlichen.

Nachdem ich im Januar 1934 meine Feldarbeit abgeschlossen hatte, kam mir eine Arbeit von J. BOURCART und Fräulein E. DAVID (Lit. 9) zu Gesicht, welche sich mit der Stratigraphie und Paläontologie derselben Schichten und desselben Gebietes befasst. Das Verdienst dieser Autoren ist es, das Auftreten der Lepidocyclinen im marokkanischen Obereocän nachgewiesen und erkannt zu haben, dass es sich um isolepidine Formen amerikanischer Verwandtschaft handelt. Im übrigen kann ich jedoch mit der in dieser Arbeit vertretenen Auffassung über die stratigraphische Verbreitung der Orbitoiden in Nordmarokko nicht einig gehen, gebe also in der vorliegenden Arbeit meine persönliche Auffassung wieder, welche sich auf detaillierteste Aufnahme einiger Profile stützt.

Herr Prof. Dr. M. GIGNOUX hatte die Freundlichkeit, mich darauf hinzuweisen, dass einer seiner Schüler (Herr FLANDRIN) in Algerien ebenfalls eine von der üblichen abweichende stratigraphische Verbreitung der Orbitoiden feststellen konnte. Da meine Arbeit schon

zum grössten Teil abgeschlossen war, habe ich es unterlassen, mich mit Herrn FLANDRIN in Verbindung zu setzen. Umso interessanter wird es sein, zu vergleichen, inwieweit die unabhängig voneinander in Algerien und Marokko gewonnenen Resultate miteinander übereinstimmen.

Meinem Freunde Dr. R. RUTSCH verdanke ich manche guten Ratschläge bei der Abfassung der vorliegenden Arbeit.

Bezüglich der in dieser Arbeit verwendeten stratigraphischen und paläontologischen Nomenklatur möchte ich folgendes bemerken:

1. Der in dieser Arbeit verwendete Begriff „Untereocän“ umfasst das Paleocän und das Yprésien.
2. In der Unterteilung des Ober- und Mitteleocäns folge ich der Darstellung von ABRARD (Lit. 1), welcher zum Mittelocän allein die Stufe des Lutétien zählt und das Obereocän (= Bartonien) in Lédién und Wemmelien unterteilt. Diese Vereinfachung der Einteilung ist besonders für aussereuropäische Regionen zu begrüßen.
3. Das Aquitanien rechne ich in Anlehnung an die Resultate der Säugetierpaläontologie zum Oligocän.
4. Ich gebrauche in dieser Arbeit den seit über 100 Jahren eingebürgerten Gattungsnamen *Nummulites* LAMARCK, während *Camerina* BRUGUIÈRE nur bei Zitaten Verwendung findet.
5. Der Gattungsnname „*Orthophragmina*“ MUNIER-CHALMAS wird nur bei Zitaten verwendet und wird im übrigen durch *Disco-cyclina* GÜMBEL s. l. ersetzt.
6. Einteilung der Lepidocyclinen in Subgenera:

H. DOUVILLÉ (Lit. 36, p. 11) benützt zur Charakterisierung seiner Untergattungen in erster Linie die Form und Anordnung der Äquatorialkammern, in zweiter Linie die Struktur des Embryonalapparates. VAN DER VLERK (Lit. 106) und VAUGHAN (Lit. 113) haben aber nachgewiesen, dass die Äquatorialkammern zur Unterscheidung der Subgenera nicht verwendet werden können, da sie innerhalb einer Art, ja sogar innerhalb eines Individuum s variieren. Meine Erfahrung bestätigt die Ansicht dieser Forscher, während die Schule H. DOUVILLÉ's auch heute noch einer gegenteiligen Meinung huldigt, wie z. B. aus der kürzlich erschienenen Arbeit von BOURCART & DAVID (Lit. 9) hervorgeht. Anlässlich der Beschreibung der Äquatorialkammern von „*Nephrolepidina paelouroueri*“ H. DOUVILLÉ, lesen wir dort auf p. 46: „les logettes restent ogivales, tandis qu'elles sont hexagonales dans les Isolepidines“. Dies steht in direktem Gegensatz zu den Abbildungen der Tafel VI, wo die in Fig. 2 dargestellte „*Isolepidina mauretanica*“ keine hexagonalen, sondern typisch „ogivale“ Äquatorialkammern aufweist, während dagegen bei der in Fig. 3 reproduzierten *Nephrolepidina paelouroueri* eher die Tendenz

zu einer hexagonalen Formung der Mediankammern in Erscheinung tritt.

VAN DER VLERK und VAUGHAN gründen also die Subgenera allein auf die Form und Anordnung der Embryonalkammern. Wenn auch zugegeben werden muss, dass bei den meisten Arten nur eine einzige der von H. DOUVILLÉ unterschiedenen Formen des Embryonalapparates auftritt, so sind doch einige Arten bekannt geworden, bei denen bei gleichbleibenden übrigen Merkmalen der Embryonalapparat verschieden ist. So z. B. zeigt die amerikanische *Lepidocyclina undosa* CUSHMAN bald einen eulepidinen, bald einen nephrolepidinen Embryo (Lit. 114, p. 8)⁴⁾, während die nordafrikanische *Lepidocyclina tournoueri* LEMOINE & R. DOUVILLÉ teils einen nephrolepidinen, teils einen isolepidinen Embryonalapparat aufweist (*L. praetournoueri* H. DOUV. Lit. 36, p. 60/61).

Trotzdem sind sowohl VAN DER VLERK (Lit. 106, p. 183), als auch VAUGHAN (Lit. 114, p. 8) der Meinung, dass die Form der Embryonalkammern ein gutes Merkmal für die Unterscheidung von Untergattungen abgebe. Ohne die Entwicklungsgeschichtliche Bedeutung der verschiedenen Embryoformen, deren polylepidines Anfangsstadium in den ältesten Schichten, deren eulepidines Endstadium in den jüngeren Schichten auftritt, in Abrede stellen zu wollen, glaube ich, dass man ein innerhalb einer niedereren systematischen Kategorie (Spezies) variierendes Strukturelement nicht als einziges (!) Charakteristikum einer höheren systematischen Kategorie gebrauchen darf. Die Verwendung der Formung der Embryonalkammern als einziges Subgenus-Merkmal muss wohl auch deshalb abgelehnt werden, weil sie nur für die makrosphärische Generation Geltung haben kann.

Aus diesen Gründen verzichte ich, in der vorliegenden Arbeit die bereits eingebürgerten Subgenusnamen zu verwenden, behalte aber H. DOUVILLÉ's Bezeichnungen (plio-, poly-⁵⁾, iso-, nephro-, eulepidin) für die verschiedenen Typen des Embryonalapparates bei, denen ich Entwicklungsgeschichtlich eine hohe Bedeutung zumesse (siehe p. 104).

W. SCHEFFEN (Lit. 85) hat ebenfalls darauf hingewiesen, dass die Struktur des Embryonalapparates nicht für die Begründung von Untergattungen verwendet werden darf. Wenn ich aber der Auffassung bin, dass die Gattung *Lepidocyclina* GÜMBEL genügend eng gefasst ist und keine weitere Unterteilung mehr benötigt, schlägt SCHEFFEN unter Heranziehung neuer Gesichtspunkte vor, die „*Lepidocyclinen* zu einer Familie *Lepidocyclinidae* zu erheben“ und in vier Genera

⁴⁾ So kommen zwei der hervorragendsten Orbitoidenspezialisten dazu, diese Spezies verschiedenen Subgenera zuzuweisen. VAUGHAN (Lit. 114) stellt *L. undosa* CUSHMAN zu *Nephrolepidina*, VAN DER VLERK (Lit. 47) zu *Eulepidina*.

⁵⁾ Nach VAUGHAN 1924.

und acht Subgenera, deren Namen übrigens noch nicht erschienen sind, zu teilen, in ähnlicher Weise, wie dies PREVER seinerzeit für die Nummuliten vorgeschlagen hatte.

II. Die stratigraphische Verbreitung der Orbitoiden in Nordwest-Venezuela.

1. Misoa-Trujillo Formation. Die älteste bis heute aus Nordwest-Venezuela bekannt gewordene Orbitoidenfauna stammt aus der im übrigen fossilarmen Misoa-Trujillo Formation der Serranía de Trujillo, welche Formation dort konkordant über den durch ihre Ammoniten- und Kleinforaminiferenfauna datierten obercretacischen Colon-Shales folgt. An der Basis der Misoa-Trujillo Sandsteine finden sich auf der Westseite des Maracaibo-Sees wenig mächtige Mergelkalke, welche massenhaft *Venericardia „planicosta“ LAMARCK*⁶⁾ führen sollen (Lit. 66) und infolge ihrer stratigraphischen Position dem untersten Eocän zugeschrieben werden (Guasare-Kalk)⁶⁾. Die durch Dr. M. BLUMENTHAL, dessen Briefwechsel mit Dr. A. TOBLER † ich die hier gegebenen stratigraphischen Angaben verdanke, aufgefundene Orbitoidenfauna⁷⁾ liegt ca. 1000 m über der Basis der Misoa-Trujillo Formation und stammt aus den Grenzschichten zwischen einer unteren Abteilung (1000 m), in der die Schiefertone gegenüber den Sandsteinen vorherrschen, und einer oberen Abteilung (1300 bis 1500 m), in der umgekehrt die Sandsteine vorwiegen. Die Fauna ist durch die Fundorte 3 (Rio San Juan) und 7 (Quebrada Pallida im Oberlauf des Rio Pauji) der GORTER-VAN DER VLERK'schen Arbeit vertreten (Lit. 47 p. 95) und enthält:

Discocyclina (Discocyclina) sp.

Lepidocyclina cf. trinitatis H. DOUVILLÉ

? *Pellatispira* sp.

Das Zusammenvorkommen von Discocyclinen und Lepidocyclinen würde am ehesten auf Obereocän hinweisen, aber gegen diese Auffassung erwachsen Bedenken aus der stratigraphischen Position der Fauna, da diese sich 2200—2400 m tiefer im Profil befindet, als die durch TOBLER (Lit. 99) aus dem Rio San Pedro beschriebene Ober-eocänaufauna, die, wie wir sehen werden (p. 67f.), in Venezuela noch keineswegs das oberste Eocän repräsentiert.

⁶⁾ Dieser Horizont ist mit MAURY's Soldado-formation des Soldado-rock-Profiles zu vergleichen, welche diese Autorin der nordamerikanischen Midway-Stufe und dem europäischen Montien-Thanétien gleichstellt (Lit. 68).

⁷⁾ Eine noch etwas ältere Fauna scheint durch Fundort 4 (Lit. 47) vertreten zu sein. Sie entstammt einem Geschiebe des Rio San Juan (Nebenfluss des Rio Motatan) und enthält *Discocyclina (Discocyclina) sp.*